

09/857030
JC18 Rec'd PCT/PTO 31 MAY 2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Katsuhiko HIRAMATSU

Application No.: New PCT Application

Filed: May 31, 2001

For: RADIO COMMUNICATION APPARATUS AND TRANSMISSION
POWER CONTROL METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following prior
foreign application filed in the following foreign country is
hereby requested for the above-identified application and the
priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

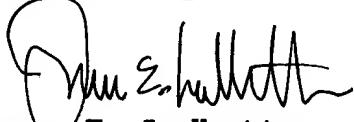
Japanese Appln. No. 11-286317, Filed: October 7, 1999.

The International Bureau received the priority document
within the time limit, as evidenced by the attached copy of the
PCT/IB/304.

This Page Blank (uspto)

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: May 31, 2001
JEL/spp

Attorney Docket No. L9289.01145

STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 408-5100
Facsimile: (202) 408-5200

This Page Blank (uspto)

PCT/JPOCC/06973

日本国特許庁 06.10.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/6973

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年10月 7日

REC'D 28 NOV 2000

WIPO PCT

出願番号
Application Number:

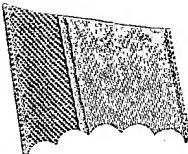
平成11年特許願第286317号

EKU

出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

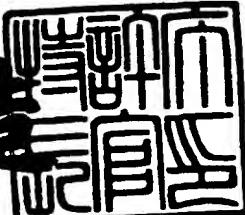
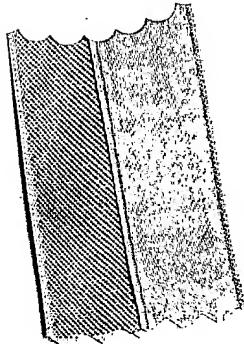
PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



2000年11月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3092526

【書類名】 特許願
【整理番号】 2906415202
【提出日】 平成11年10月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 7/26 102
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
 工業株式会社内
【氏名】 平松 勝彦
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100105050
【弁理士】
【氏名又は名称】 鶴田 公一
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 041243
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9700376
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信装置及び送信電力制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 非対称通信を行う無線通信装置であって、複数スロットの所望波受信電力をスロット毎に測定する所望波電力測定手段と、干渉波受信電力を測定する干渉波電力測定手段と、前記所望波受信電力と前記干渉波受信電力とから各スロットの送信電力制御情報を生成する電力制御情報生成手段と、前記各スロットの送信電力制御情報を1スロットで送信する送信手段とを具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 複数スロットに渡る所望波受信電力の平均値を算出する平均化手段を具備し、電力制御情報生成手段は、前記所望波受信電力の平均値と干渉波受信電力から各スロットの送信電力制御情報を生成することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2記載の無線通信装置と非対称通信を行い、受信信号から各スロットの送信電力制御情報を分離する分離手段と、前記各スロットの送信電力制御情報に基づいて各送信スロットの送信電力を制御する送信電力制御手段と、この送信電力制御手段の制御に基づいて送信データを増幅する増幅手段とを具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項4】 非対称通信を行う無線通信装置であって、複数スロット全体の受信品質を測定する第1受信品質測定手段と、各スロットの受信品質を測定する第2受信品質測定手段と、前記複数スロット全体の受信品質及び前記各スロットの受信品質に基づいて各スロットの送信基準電力を算出する基準電力算出手段と、前記各スロットの送信基準電力の情報を1スロットで送信する送信手段とを具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項5】 基準電力算出手段は、複数スロット全体の受信品質と各スロットの受信品質とを加算して各スロットの送信基準電力を算出することを特徴とする請求項4記載の無線通信装置。

【請求項6】 第1受信品質測定手段は、CRCの検査結果に基づいて複数スロット全体の受信品質を測定することを特徴とする請求項4又は請求項5記載

の無線通信装置。

【請求項7】 複数スロットの所望波受信電力をスロット毎に測定する所望波電力測定手段と、干渉波受信電力を測定する干渉波電力測定手段を具備し、第2受信品質測定手段は、所望波受信電力対干渉波受信電力に基づいて各スロットの受信品質を測定することを特徴とする請求項4から請求項6のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項8】 複数スロットに渡る所望波受信電力の平均値を算出する平均化手段を具備し、第2受信品質測定手段は、前記所望波受信電力の平均値と干渉波の受信電力に基づいて各スロットの受信品質を測定することを特徴とする請求項7記載の無線通信装置。

【請求項9】 請求項4から請求項8のいずれかに記載の無線通信装置と非対称通信を行い、受信信号から各スロットの送信基準電力の情報を分離する分離手段と、前記各スロットの送信基準電力の情報に基づいて各送信スロットの送信電力を制御する送信電力制御手段と、この送信電力制御手段の制御に基づいて送信データを増幅する増幅手段とを具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項10】 請求項1から請求項9のいずれかに記載の無線通信装置を搭載することを特徴とする基地局装置。

【請求項11】 請求項1から請求項9のいずれかに記載の無線通信装置を搭載することを特徴とする通信端末装置。

【請求項12】 非対称通信を行う一方の無線通信装置で、複数スロットの所望波受信電力をスロット毎に測定し、干渉波受信電力を測定し、前記所望波受信電力と前記干渉波受信電力とから各スロットの送信電力制御情報を生成し、前記各スロットの送信電力制御情報を1スロットで送信し、他方の無線通信装置で、受信信号から各スロットの送信電力制御情報を分離し、前記各スロットの送信電力制御情報に基づいて各送信スロットの送信電力を増幅することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項13】 複数スロットに渡る所望波受信電力の平均値を算出し、前記所望波受信電力の平均値と干渉波受信電力とから各スロットの送信電力制御情報を生成することを特徴とする請求項12記載の送信電力制御方法。

【請求項14】 非対称通信を行う一方の無線通信装置で、複数スロット全体の受信品質を測定し、各スロットの受信品質を測定し、前記複数スロット全体の受信品質及び前記各スロットの受信品質に基づいて各スロットの送信基準電力を算出し、前記各スロットの送信基準電力の情報を1スロットで送信し、他方の無線通信装置で、受信信号から各スロットの送信基準電力の情報を分離し、前記各スロットの送信基準電力の情報に基づいて各送信スロットの送信電力を増幅することを特徴とする送信電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車電話、携帯電話等の無線伝送システムに用いられる無線通信装置及び送信電力制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車電話、携帯電話等の無線伝送システムでは、SIR (Signal to Interference Ratio : 信号電力対干渉波電力比) を一定にし、BER (Bit Error Rate : 誤り率) を所定値以下に保つために、各伝送路の状態に応じた送信電力制御を行っている。

【0003】

送信電力制御方法には、閉ループ送信電力制御と開ループ送信電力制御がある。

【0004】

閉ループ送信電力制御は、自己の送信信号に対して、通信相手側で受信品質に相当するSIRを測定し、測定SIR値が目標SIR値より高い場合に送信電力を低減させ、測定SIR値が目標SIR値より低い場合に送信電力を増加させるTPC (Transmit Power Control : 送信電力制御ビット) を逆回線で伝送し、このTPCの内容に基づいて送信電力を制御する方法である。

【0005】

一方、開ループ送信電力制御は、既知である通信相手の送信レベルから受信レ

ベルを減算して無線区間においてロスしたレベルを算出し、このロスしたレベルに目標とする通信相手の受信レベルを加算して送信電力値を制御する方法である。

【0006】

ここで、将来的に、下り回線の情報量が上り回線よりも圧倒的に多いデータ通信が主流となることが予想され、上り回線と下り回線のデータ量が非対称である非対称通信の無線通信システムの開発が進められている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、今までのところ、非対称通信を行う無線通信システムにおいて、各スロット毎に高精度に送信電力を制御する方法は開示されていない。

【0008】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、非対称通信において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる無線通信装置及び送信電力制御方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の無線通信装置は、非対称通信を行う無線通信装置であって、複数スロットの所望波受信電力をスロット毎に測定する所望波電力測定手段と、干渉波受信電力を測定する干渉波電力測定手段と、前記所望波受信電力と前記干渉波受信電力とから各スロットの送信電力制御情報を生成する電力制御情報生成手段と、前記各スロットの送信電力制御情報を1スロットで送信する送信手段とを具備する構成を採る。

【0010】

この構成により、非対称通信を行う無線通信システムにおいて、各スロット毎に高精度に閉ループ送信電力制御を行うことができる。

【0011】

本発明の無線通信装置は、複数スロットに渡る所望波受信電力の平均値を算出する平均化手段を具備し、電力制御情報生成手段は、前記所望波受信電力の平均

値と干渉波受信電力とから各スロットの送信電力制御情報を生成する構成を探る。

【0012】

この構成により、各スロットの所望波電力の電力誤差を低減して測定精度の向上を図ることができるので、非対称通信の閉ループ送信電力制御において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる。

【0013】

本発明の無線通信装置は、上記無線通信装置と非対称通信を行い、受信信号から各スロットの送信電力制御情報を分離する分離手段と、前記各スロットの送信電力制御情報に基づいて各送信スロットの送信電力を制御する送信電力制御手段と、この送信電力制御手段の制御に基づいて送信データを增幅する増幅手段とを具備する構成を探る。

【0014】

この構成により、非対称通信を行う無線通信システムにおいて、各スロット毎に高精度に閉ループ送信電力制御を行うことができる。

【0015】

本発明の無線通信装置は、非対称通信を行う無線通信装置であって、複数スロット全体の受信品質を測定する第1受信品質測定手段と、各スロットの受信品質を測定する第2受信品質測定手段と、前記複数スロット全体の受信品質及び前記各スロットの受信品質に基づいて各スロットの送信基準電力を算出する基準電力算出手段と、前記各スロットの送信基準電力の情報を1スロットで送信する送信手段とを具備する構成を探る。

【0016】

本発明の無線通信装置の基準電力算出手段は、複数スロット全体の受信品質と各スロットの受信品質とを加算して各スロットの送信基準電力を算出する構成を探る。

【0017】

本発明の無線通信装置の第1受信品質測定手段は、CRCの検査結果に基づいて複数スロット全体の受信品質を測定する構成を探る。

【0018】

本発明の無線通信装置は、複数スロットの所望波受信電力をスロット毎に測定する所望波電力測定手段と、干渉波受信電力を測定する干渉波電力測定手段を具備し、第2受信品質測定手段は、所望波受信電力対干渉波受信電力に基づいて各スロットの受信品質を測定する構成を探る。

【0019】

これらの構成により、非対称通信を行う無線通信システムにおいて、各スロット毎に高精度に開ループ送信電力制御を行うことができる。

【0020】

本発明の無線通信装置は、複数スロットに渡る所望波受信電力の平均値を算出する平均化手段を具備し、第2受信品質測定手段は、前記所望波受信電力の平均値と干渉波の受信電力に基づいて各スロットの受信品質を測定する構成を探る。

【0021】

この構成により、各スロットの所望波電力の電力誤差を低減して測定精度の向上を図るので、非対称通信の開ループ送信電力制御において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる。

【0022】

本発明の無線通信装置は、上記無線通信装置と非対称通信を行い、受信信号から各スロットの送信基準電力の情報を分離する分離手段と、前記各スロットの送信基準電力の情報に基づいて各送信スロットの送信電力を制御する送信電力制御手段と、この送信電力制御手段の制御に基づいて送信データを増幅する増幅手段とを具備する構成を探る。

【0023】

この構成により、非対称通信を行う無線通信システムにおいて、各スロット毎に高精度に開ループ送信電力制御を行うことができる。

【0024】

本発明の基地局装置は、上記いずれかにの無線通信装置を搭載する構成を探る。また、本発明の通信端末装置は、上記いずれかの無線通信装置を搭載する構成を探る。

【0025】

これらの構成により、各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる非対称の無線通信を行うことができる。

【0026】

本発明の送信電力制御方法は、非対称通信を行う一方の無線通信装置で、複数スロットの所望波受信電力をスロット毎に測定し、干渉波受信電力を測定し、前記所望波受信電力と前記干渉波受信電力とから各スロットの送信電力制御情報を生成し、前記各スロットの送信電力制御情報を1スロットで送信し、他方の無線通信装置で、受信信号から各スロットの送信電力制御情報を分離し、前記各スロットの送信電力制御情報に基づいて各送信スロットの送信電力を増幅することとした。

【0027】

この方法により、非対称通信を行う無線通信システムにおいて、各スロット毎に高精度に閉ループ送信電力制御を行うことができる。

【0028】

本発明の送信電力制御方法は、複数スロットに渡る所望波受信電力の平均値を算出し、前記所望波受信電力の平均値と干渉波受信電力とから各スロットの送信電力制御情報を生成することとした。

【0029】

この方法により、各スロットの所望波電力の電力誤差を低減して測定精度の向上を図るので、非対称通信の閉ループ送信電力制御において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる。

【0030】

本発明の送信電力制御方法は、非対称通信を行う一方の無線通信装置で、複数スロット全体の受信品質を測定し、各スロットの受信品質を測定し、前記複数スロット全体の受信品質及び前記各スロットの受信品質に基づいて各スロットの送信基準電力を算出し、前記各スロットの送信基準電力の情報を1スロットで送信し、他方の無線通信装置で、受信信号から各スロットの送信基準電力の情報を分離し、前記各スロットの送信基準電力の情報に基づいて各送信スロットの送信電

力を増幅することとした。

【0031】

この方法により、非対称通信を行う無線通信システムにおいて、各スロット毎に高精度に閉ループ送信電力制御を行うことができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、所望波電力を複数スロットに渡って平均化することにより、各スロットの所望波電力の電力誤差を低減して測定精度の向上を図ることである。

【0033】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0034】

(実施の形態1)

実施の形態1では、閉ループ送信電力制御の場合について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0035】

共用器102は、送信時と受信時において信号が通過する経路を切替え、アンテナ101から受信された信号を受信RF回路103に出力し、送信RF回路112から出力された送信信号をアンテナ101に出力する。

【0036】

受信RF回路103は、受信信号を増幅し、ベースバンドに周波数変換し、復調回路104に出力する。復調回路104は、ベースバンドの信号を復調して自局の受信データを取り出す。

【0037】

所望波電力測定回路105は、復調回路104の出力信号に含まれる既知信号の受信電力（以下、「所望波電力」という）を測定し、測定結果を平均化回路106に出力する。平均化回路106は、複数スロットの所望波電力の平均値を算出し、平均値をSIR測定回路108に出力する。

【0038】

ここで、既知信号列が長くて干渉信号を抑圧でき、しかも、スロットが近接していてフェージングによる受信電力が少ない場合、各スロットにおける所望波電力はほぼ等しくなる。従って、各スロットの所望波電力の平均値を算出することにより、所望波電力の測定精度を向上させることができる。

【0039】

干渉波電力測定回路107は、復調回路104から出力された干渉波の電力を測定し、測定結果をSIR測定回路108に出力する。

【0040】

SIR測定回路108は、複数スロットの所望波電力の平均値と各スロットの干渉波電力の測定値から各スロットのSIR(n)（nはスロット番号）を算出してTPC生成回路109に出力する。

【0041】

TPC生成回路109は、各スロットのSIR(n)と閾値との比較を行い、SIR(n)が閾値より低いスロットには送信電力を上げることを指示する送信電力制御情報を生成し、SIR(n)が閾値より高いスロットには送信電力を下げるこを指示する送信電力制御情報を生成する。そして、TPC生成回路109は、生成した各スロットの送信電力制御情報を多重回路110に出力する。

【0042】

多重回路110は、1スロットの送信データに複数の送信電力制御情報を多重して変調回路111に出力する。変調回路111は、多重回路110の出力信号を変調し、送信RF回路112に出力する。送信RF回路112は、変調回路111の出力信号の周波数を変換し、送信電力を増幅し、共用器102を介してアンテナ101から無線送信する。

【0043】

図2は、図1の無線通信装置の通信相手となる無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0044】

共用器202は、送信時と受信時において信号が通過する経路を切替え、アンテナ201から受信された信号を受信RF回路203に出力し、送信RF回路2

08から出力された送信信号をアンテナ201に出力する。

【0045】

受信RF回路203は、受信信号を増幅し、ベースバンドに周波数変換し、復調回路204に出力する。復調回路204は、ベースバンドの信号を復調し、分離回路205に出力する。分離回路205は、復調回路204の出力信号を受信データと送信電力制御情報に分離する。

【0046】

CL (Closed Loop: 閉ループ) 送信電力制御回路206は、分離回路205にて分離された送信電力制御情報に基づいて、送信RF回路112における送信電力の増減を制御する。

【0047】

変調回路207は、送信データを変調し、送信RF回路208に出力する。送信RF回路208は、変調回路207の出力信号の周波数を変換し、CL送信電力制御回路206の制御に基づいて送信電力を増幅し、共用器202を介してアンテナ201から無線送信する。

【0048】

このように、所望波電力を複数スロットに渡って平均化し、その平均値を用いて閉ループ送信電力制御を行うことにより、各スロットの所望波電力の電力誤差を低減して測定精度の向上を図ることができ、非対称通信の閉ループ送信電力制御において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる。

【0049】

(実施の形態2)

実施の形態2では、送信電力制御の基準電力を制御するアウターループを備えた開ループ送信電力制御の場合について説明する。図3は、本発明の実施の形態2に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。なお、図3に示す無線通信装置において、図1に示した無線通信装置と動作が共通する構成部分については、図1と同一符号を付して説明を省略する。

【0050】

図3に示す無線通信装置は、図1に示す無線通信装置に誤り訂正復号回路30

1と、CRC判定回路302と、送信電力決定回路303とを追加した構成を探る。

【0051】

誤り訂正復号回路301は、復調回路104の出力信号に対して誤り訂正復号処理を行い、受信データを取り出す。CRC判定回路302は、復調回路104の出力信号に対してCRC判定を行う。送信電力決定回路303は、CRC判定回路302から出力されたCRC判定値を受信品質の指標として通信相手の送信基準電力値SIR_tを算出する。

【0052】

ここで、一般的に複数の送信スロットを用いて送信する場合、誤りビットの位置を分散させ、誤り訂正能力を向上させるために、全てのスロットの送信信号がランダムに配置されるようにインターリーブを施している。この場合、無線通信装置は、通信相手に送信基準電力値SIR_tを示す信号を送信することにより、全スロットにおける誤り訂正処理後の受信品質が所定の品質を満足するように通信相手の送信電力を制御することができる。

【0053】

しかし、無線通信装置は、送信基準電力値SIR_tのみでは、通信相手に対して各スロットの干渉量に応じた制御ができず、干渉量の小さいスロットに対して送信電力を小さくさせることができないので、他セルへの干渉を低減することができない。

【0054】

そこで、無線通信装置の送信電力決定回路303は、算出した送信基準電力値SIR_tに各スロットのSIR(n)を加算して、各スロットの送信基準電力値SIR_{t(n)}を算出する。

【0055】

多重回路110は、送信データに送信基準電力値SIR_{t(n)}を示す情報を多重して変調回路111に出力する。

【0056】

図4は、図3の無線通信装置の通信相手となる無線通信装置の構成を示すプロ

ック図である。なお、図4に示す無線通信装置において、図2に示した無線通信装置と動作が共通する構成部分については、図2と同一符号を付して説明を省略する。

【0057】

図4に示す無線通信装置は、図2に示す無線通信装置と比較して、CL送信電力制御回路206の代りに所望波電力測定回路401と、OL(Open Loop:開ループ)送信電力制御回路402とを追加した構成を探る。

【0058】

分離回路205は、復調回路204の出力信号を受信データと送信基準電力値SIR_t(n)に分離する。

【0059】

所望波電力測定回路401は、復調回路204の出力信号に含まれる既知信号の所望波電力Sを測定し、測定結果をOL送信電力制御回路402に出力する。

【0060】

OL送信電力制御回路402は、以下に示す式(1)により、各スロットの送信電力T(n)を算出し、送信RF回路208における送信電力の増減を制御する。ただし、式(1)におけるConstは、利得調整のための固定値である。

【0061】

(数1)

$$T(n) = SIR_t(n) - S + \text{Const} \quad (1)$$

このように、送信基準電力値に加えて各スロットのSIRを考慮して開ループ送信電力制御を行うことにより、非対称通信において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる。

【0062】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の無線通信装置及び送信電力制御方法によれば、各スロットの所望波電力の電力誤差を低減して測定精度の向上を図ることができるので、非対称通信において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図2】

図1の無線通信装置の通信相手となる無線通信装置の構成を示すブロック図

【図3】

本発明の実施の形態2に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図4】

図3の無線通信装置の通信相手となる無線通信装置の構成を示すブロック図

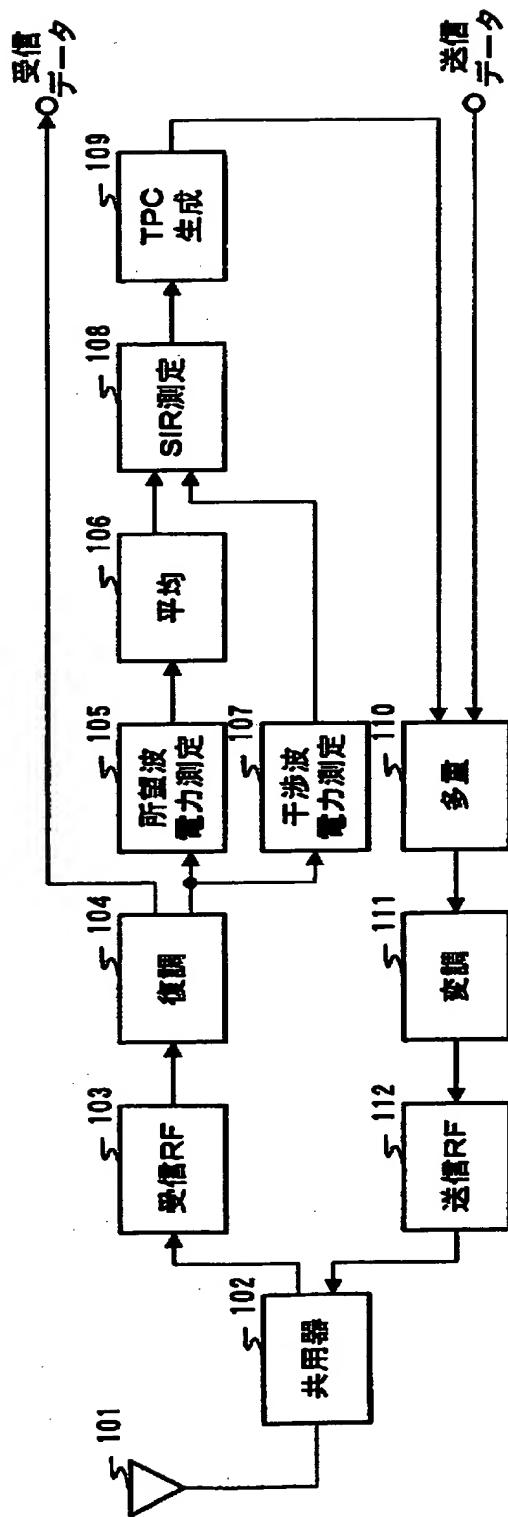
【符号の説明】

- 105 所望波電力測定回路
- 106 平均化回路
- 107 干渉波電力測定回路
- 108 SIR測定回路
- 109 TPC生成回路
- 206 CL送信電力制御回路
- 301 誤り訂正復号回路
- 302 CRC判定回路
- 303 送信電力決定回路
- 401 所望波電力測定回路
- 402 OL送信電力制御回路

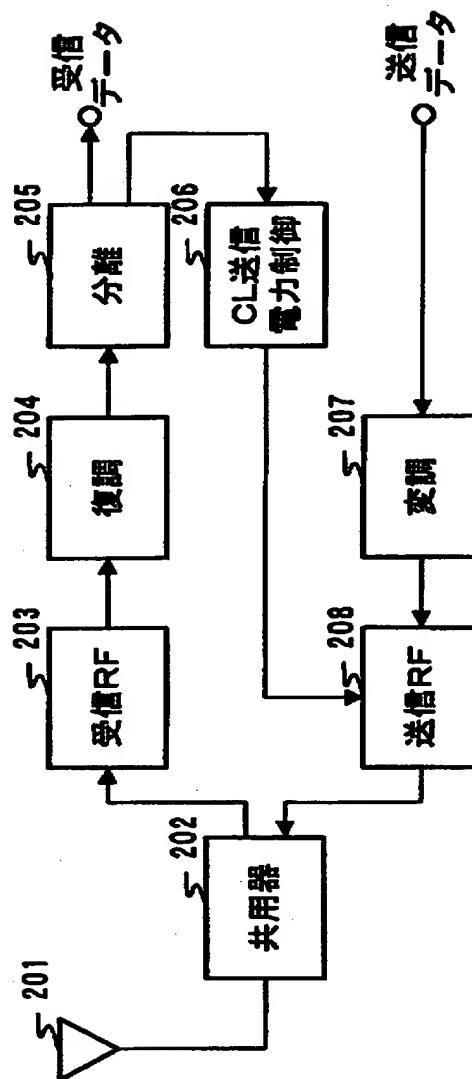
【書類名】

図面

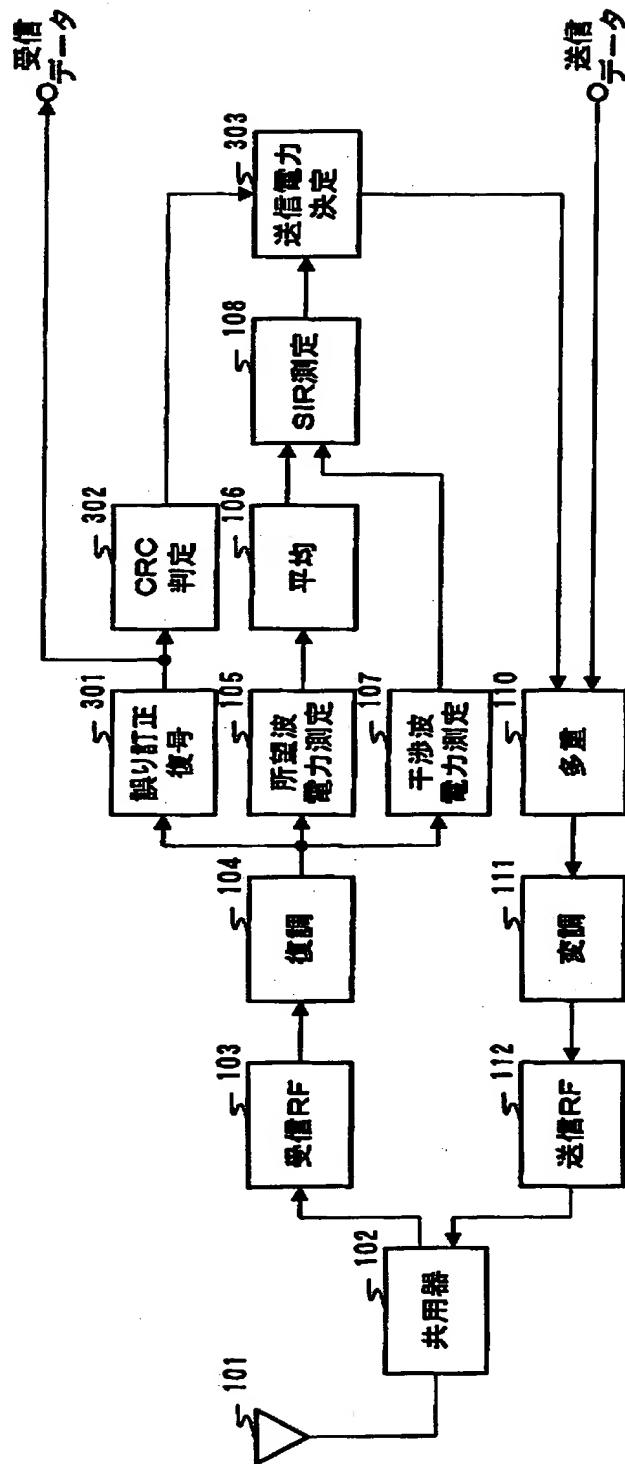
【図1】



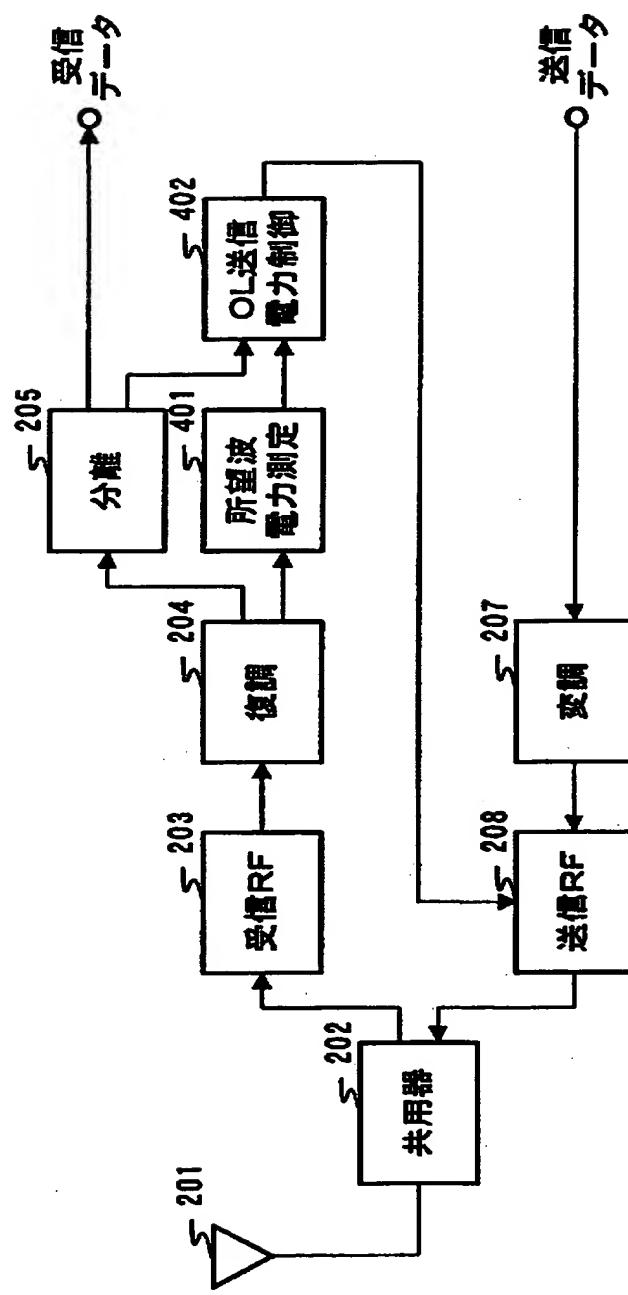
【図2】



【図3】



【図4】



特平11-286317

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非対称通信において各スロット毎に高精度に送信電力を制御すること。

【解決手段】 所望波電力測定回路105にて測定された所望波電力を、平均化回路106にて複数スロットに渡って平均化し、各スロットの所望波電力の電力誤差を低減する。SIR測定回路108にて、複数スロットの所望波電力の平均値と各スロットの干渉波電力の測定値から各スロットのSIR(n)を算出し、TPC生成回路109にて、各スロットのSIR(n)と閾値との比較を行い、送信電力制御情報を生成する。

【選択図】 図1

特平11-286317

出願人履歴情報

[000005821]

識別番号

1. 変更年月日
[変更理由]

1990年 8月28日

新規登録
大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社

住所
氏名

出証特2000-30

This Page Blank (uspto)